



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 95190678.X

[51]Int.Cl⁶

G11B 7/00

[43]公开日 1996年9月11日

[22]申请日 95.5.31

[30]优先权

[32]94.5.31 [33]JP[31]141109/94

[86]国际申请 PCT/JP95/01067 95.5.31

[87]国际公布 WO95/33261 日 95.12.7

[85]进入国家阶段日期 96.3.25

[71]申请人 索尼公司

地址 日本东京

[72]发明人 宇田川治

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

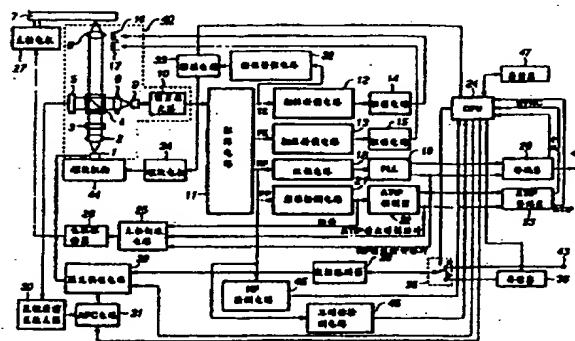
代理人 董巍 叶恺东

权利要求书 6 页 说明书 25 页 附图页数 17 页

[54]发明名称 数据记录装置

[57]摘要

在本发明中,光盘上的试写区内的配置被分割成多个子配置以通过不同的多记录激光驱动功率相应的子码帧内记录测试写数据而构成子配置,从而确定最佳激光驱动功率,用以记录通过借助多激光驱动功率记录的相应的再生数据获得的非对称值的平均值,从而使超过 100 个的 OPC 操作的完成成为可能,100 个是现有技术 OPC 操作的最大值。因而,亦在超过常规数据记录操作数目,即执行 100 次操作的数据记录操作的情况下,可以保持多个记录数据。



权 利 要 求 书

1. 一种数据记录装置, 其特征在于备有将激光束照射在光记录媒体上的激光照射装置; 驱动上述激光照射装置的激光驱动装置; 使上述激光照射装置相对于上述光记录媒体移动的移动装置; 以及控制上述激光驱动装置及上述移动装置的控制装置, 以便由上述激光照射装置在上述光记录媒体内的由多个子码帧构成的试写区的各子码帧内, 用不同的多个激光驱动功率记录试写数据。

2. 根据权利要求 1 所述的数据记录装置, 其特征在于上述试写区有多个分区, 每一分区由多个子码帧构成, 上述光记录媒体还备有分别与上述试写区的多个分区对应的由多个子区构成的计数区, 当在上述试写区内的某个分区内记录了即使很少量的试写数据时, 上述控制装置也控制上述激光驱动装置及上述移动装置, 以便将表示上述分区已使用完的识别数据记录在与记录上述试写数据的分区对应的上述计数区内的子区内。

3. 根据权利要求 2 所述的数据记录装置, 其特征在于构成上述计数区的各子区是上述 1 个子码帧的区域。

4. 根据权利要求 2 所述的数据记录装置, 其特征在于还备有接收从上述光记录媒体反射的激光束的光接收装置、以及根据上述光接收装置的输出信号检测上述计数区有无识别数据的记录的检测装置, 上述控制装置根据上述检测装置的检测结果, 控制上述激光驱动装置及上述移动装置, 以便将试写数据记录在上述试写区的未记录的子区内。

5. 根据权利要求 4 所述的数据记录装置, 其特征在于在向上述试写区内的某一子码帧记录试写数据之前, 由上述检测装置检测在与包含上述子码帧的分区对应的上述计数区内的子区中是否记录了识别数据, 当上述子区内未记录识别数据时, 上述控制装置控制上述激光驱动装置及上述移动装置, 以便将识别数据记录在与包含记录试写数据的子码帧的分区对应的计数区内的子区中。

6. 根据权利要求 2 所述的数据记录装置, 其特征在于上述试写区的分区由多个子分区构成, 另外还备有存储装置, 用来检测上述计数区内的子区中识别数据的记录状态, 并根据上述检测的记录状态检测上述试写区的分区内的子分区的使用状况, 且存储上述检测的子分区的使用状况。

7. 根据权利要求 2 所述的数据记录装置, 其特征在于上述控制装置在试写数据被记录在某个子码帧之后, 控制上述激光驱动装置和移动装置, 以便将识别数据记录在与包含上述子码帧的分区对应的上述计数区内的子区中。

8. 根据权利要求 1 所述的数据记录装置, 其特征在于还有接收从上述光记录媒体反射的激光束的光接收装置, 以及根据上述光接收装置的输出信号使上述光记录媒体中每规定单位记录的同步信号及上述光记录媒体中记录的数据再生的再生装置, 上述控制装置根据上述再生装置的输出信号, 控制上述激光驱动装置, 以便使激光驱动功率以连续的 2 个同步信号之间间隔的约 $1/N$ (N 为 2 以上的整数) 的间隔呈台阶式的变化。

9. 根据权利要求 8 所述的数据记录装置, 其特征在于从上述

再生装置获得的同步信号包含在预先记录在上述光记录媒体上的绝对地址信号内。

10. 根据权利要求 8 所述的数据记录装置, 其特征在于上述控制装置根据从上述再生装置获得的同步信号的标记时间, 使激光驱动功率的可变标记时间清零。

11. 根据权利要求 1 所述的数据记录装置, 其特征在于还有接收从上述光记录媒体反射的激光束的光接收装置, 以及根据上述光接收装置的记录在试写区的试写数据的输出, 检测上述试写数据的不对称值的不对称检测装置, 在将数据记录在光记录媒体上时, 上述控制装置根据上述不对称检测装置的输出信号, 控制送给上述激光驱动装置的激光驱动功率。

12. 一种数据记录装置, 其特征在于备有将激光束照射在光记录媒体上的激光照射装置, 该光记录媒体有由多个分区构成的试写区, 上述各分区则分别由多个子分区构成; 驱动上述激光照射装置的激光驱动装置; 使上述激光照射装置相对于光记录媒体移动的移动装置; 以及控制上述激光驱动装置及上述移动装置的控制装置, 以便由上述激光照射装置用互不相同的多个激光驱动功率将试写数据记录在由试写区内的多个子分区构成的 1 个分区的各子分区内。

13. 根据权利要求 12 所述的数据记录装置, 其特征在于上述光记录媒体还备有由分别与上述试写区的多个分区对应的多个子区构成的计数区, 当在上述试写区内的某个分区内记录了即使很少量的试写数据时, 上述控制装置也控制上述激光驱动装置及上述移动装置, 以便将表示上述分区已使用完的识别数据记录在

与上述记录试写数据的分区对应的上述计数区内的子区中。

14. 根据权利要求 13 所述的数据记录装置, 其特征在于还有接收从上述光记录媒体反射的激光束的光接收装置、以及根据上述光接收装置的输出信号检测上述计数区有无识别数据的记录的检测装置, 上述控制装置根据上述检测装置的检测结果, 控制上述激光驱动装置及上述移动装置, 以便将试写数据记录在上述试写区的未记录的子区中。

15. 根据权利要求 14 所述的数据记录装置, 其特征在于在将试写数据记录到上述试写区内的某个子码帧之前, 由上述检测装置检测与包含上述子码帧的分区对应的上述计数区内的子区中是否记录了识别数据, 当上述子区中未记录识别数据时, 上述控制装置便控制上述激光驱动装置及上述移动装置, 以便将识别数据记录在与包含记录试写数据的分区对应的计数区内的子区中。

16. 根据权利要求 13 所述的数据记录装置, 其特征在于还备有存储装置, 它用来检测上述计数区内的子区中的识别数据的记录状态, 并根据上述检测的记录状态而检测上述试写区的分区内的子分区的使用状况, 同时存储所检测的子分区的使用状况。

17. 根据权利要求 12 所述的数据记录装置, 其特征在于还有接收从上述光记录媒体反射的激光束的光接收装置, 以及根据该光接收装置的输出信号使上述光记录媒体中每规定单位记录的同步信号及上述光记录媒体中记录的数据再生的再生装置, 上述控制装置根据上述再生装置的输出信号, 控制上述激光驱动装置, 以便使激光驱动功率以连续的 2 个同步信号之间间隔的约 $1/N$ (N 为 2 以上的整数) 的间隔呈台阶式的变化。

18. 根据权利要求 12 所述的数据记录装置, 其特征在于还有接收从上述光记录媒体反射的激光束的光接收装置, 以及根据上述光接收装置的记录在试写区的试写数据的输出, 检测上述试写数据的不对称值的不对称检测装置, 当将数据记录到光记录媒体上时, 上述控制装置根据上述不对称值检测装置, 控制送给上述激光驱动装置的激光驱动功率。

19. 一种数据记录装置, 其特征在于备有将激光束照射在光记录媒体上的激光照射装置; 驱动上述激光照射装置的激光驱动装置; 使上述激光照射装置相对于上述光记录媒体移动的移动装置; 以及控制上述激光驱动装置及上述移动装置的控制装置, 以便由上述激光照射装置用不同的多个激光驱动功率在由上述光记录媒体内的多个子区构成的试写区的各子区内记录试写数据。

20. 根据权利要求 19 所述的数据记录装置, 其特征在于上述试写区有由多个子区构成的多个分割区, 上述光记录媒体还备有由分别与上述试写区的多个分割区对应的多个子区构成的计数区, 当在到上述试写区内的某个分割区内记录了即使很少量的试写数据时, 上述控制装置也控制上述激光驱动装置及上述移动装置, 以便将表示上述分割区已使用完的识别数据记录到与上述记录试写数据的分割区对应的上述计数区内的子区中。

21. 根据权利要求 20 所述的数据记录装置, 其特征在于构成上述计数区的各子区是上述试写区的一个子区。

22. 根据权利要求 20 所述的数据记录装置, 其特征在于还有接收从上述光记录媒体反射的激光束的光接收装置、以及根据上述光接收装置的输出信号检测上述计数区有无识别数据的记录

的检测装置, 在将试写数据记录到上述试写区内的某个子区之前, 由上述检测装置检测与包含上述子区的分割区对应的上述计数区内的子区中是否记录了识别数据, 当上述子区中未记录识别数据时, 上述控制装置控制上述激光驱动装置及上述移动装置, 以便将识别数据记录到与包含记录试写数据的子区的分割区对应的计数区内的子区中。

23. 根据权利要求 19 所述的数据记录装置, 其特征在于还有接收从上述光记录媒体反射的激光束的光接收装置、以及根据上述光接收装置的输出信号使上述光记录媒体上每个规定的单位中记录的同步信号及上述光记录媒体中记录的数据再生的再生装置, 上述控制装置根据上述再生装置的输出信号, 控制上述激光驱动装置, 以便使激光驱动功率以连续的 2 个同步信号之间间隔的约 $1/N$ (N 为 2 以上的整数) 的间隔呈台阶式的变化。

24. 根据权利要求 19 所述的数据记录装置, 其特征在于还有接收从上述光记录媒体反射的激光束的光接收装置、以及根据上述光接收装置的记录在上述试写区中的试写数据的输出检测上述试写数据的不对称值的不对称检测装置, 在将数据记录到上述光记录媒体上时, 上述控制装置根据上述不对称值检测装置的输出信号, 控制送给上述激光驱动装置的激光驱动功率。

说明书

数据记录装置

技术领域

本发明涉及在光记录媒体上记录数据信号的数据记录装置。

背景技术

以往在光记录媒体上记录数据信号的数据记录装置有通过将激光照射在盘状的记录媒体上、依次形成槽从而能记录信息的光磁盘装置,作为这种光磁盘装置,例如有以高密度盘即所谓的CD (Compact Disc) 的规格为基准的CD-R (CD-Recordable: 可记录高密度光磁盘) 驱动装置。

这种CD-R驱动装置中使用的光磁盘是通过用强激光照射,使预先形成的导向槽即前置槽间的记录层的光学性质发生变化,只能记录一次信息的所谓的追记型光磁盘。

这种CD-R驱动装置中使用的光磁盘的记录格式示于图1及图2。在该光磁盘上设有记录声音数据等的程序区PG,在该程序区PG的内周一侧设有包含TOC (Table of Contents) (目录) 的读入区LI,而在程序区PG的外周一侧设有读出区LO。另外,在该读入区LI的内周一侧设有记录程序区PG的记录状态的程序存储区PMA、以及调节激光驱动功率用的功率控制区PCA。从该功率控制区PCA至读出区LO称为信息区IA。

设该光磁盘中心为C,分别规定该光磁盘的直径 R_0 为120mm、至读出区LO的最外周的直径 R_1 为118mm、至读出区

LO 的最内周的直径 R_3 为 116mm。分别规定至程序区 PG 的最内周的直径 R_2 约为 50mm, 至读入区 LI 的最内周的直径 R_1 约为 46mm。因此, 读入区 LI 的距离 L_1 约为 4mm。至功率控制区 PCA 的最内周的直径 R_0 约为 44.87mm。

图 2 所示的光磁盘的读入区 LI 的开始时间 t_3 及读出区 LO 的开始时间 t_5 称为 ATIP (Absolute Time In Pre-groove: 至前置槽的绝对时间), 是根据光磁盘上预先记录的绝对地址信息信号得到的时间。以该读入区 LI 的开始时间 t_3 为基准, 分别确定读入区 LI 的结束时间 t_4 、程序存储区 PMA 的开始时间 t_2 、以及功率控制区 PCA 的开始时间 t_1 。设定读入区 LI 的开始时间 t_3 为 0 分 0 秒 0 帧, 且用 00:00:00 表示, 则功率控制区 PCA 的开始时间 t_1 可用时间序列表示为 $(t_3 - 00:35:65)$ 、程序存储区 PMA 的开始时间 t_2 可表示为 $(t_3 - 00:13:65)$ 。读入区 LI 的结束时间 t_4 是从程序区 PG 的开始时间减 1 子码帧的时间后的时间, 该读入区 LI 的结束时间 t_4 可用 99:59:74 表示。

如图 3 所示, 功率控制区 PCA 由试写区 TA 和计数区 CA 构成。该试写区 TA 及计数区 CA 是在数据记录之前先进行的 OPC (Optimum Power Control: 最佳功率调节) 动作即激光驱动功率的校准动作使用的区域。试写区 TA 相当于 1500 个子码帧的大小, 计数区 CA 相当于 100 个子码帧的大小。上述子码帧是由同步信号、子编码、声频数据及奇偶校验构成的基准线速度为 1/75 秒的帧。

该试写区 TA 被分割成 100 个区, 各分割区称为分区。即试

写区TA的1个分区由15个子码帧构成。计数区CA也和试写区TA一起被分割成100个区,各分割区称为分区。该计数区CA的1个分区就是1个子码帧大小的区域。进行OPC动作时,以试写区TA及计数区CA的各分区为单位进行。

其次,说明OPC动作。在该OPC动作中,首先检测计数区CA内的分区中记录的识别数据的记录状态。即检测由前次的OPC动作记录识别数据的分区。然后,通过检测与该被检测的计数区CA的分区对应的试写区TA内的分区,检测此次OPC动作中记录试写数据的试写区TA内的分区。然后,如图4所示,在该分区内的每一帧,一边依次切换记录用的激光驱动功率的输出,一边记录从存储器读出的试写数据。

进而,分别将用不同的激光驱动功率记录的试写数据再生,并根据所获得的各RF信号分别检测不对称值。从该检测的多个不对称值中选择最佳不对称值,将记录成为该最佳不对称值的试写数据时的激光驱动功率确定为记录用的最佳激光驱动功率。此后,将随机数据作为识别数据记录在与记录了上述试写数据的试写区TA内的分区对应的计数区CA内的分区中。在对上述试写区TA及计数区CA内的各分区进行数据记录时,从光磁盘的内周侧向外周侧记录数据。

如图3所示,例如通过该OPC动作,当识别数据一直被记录到计数区CA内的第3分区时,便一直检测到试写区TA内的第3分区,检测试验数据即试写数据是否被记录使用完。

这时,设读入区LI的开始时间为 T_{s1} ,用 $(T_{s1} - 00:00:00)$ 表示时,则计数区CA表示为 $(T_{s1} - 00:13:25) \sim (T_{s1} - 00:15:05)$ 、

试写区 TA 表示为 $(T_{s1} - 00: 15: 05) \sim (T_{s1} - 00: 35: 65)$ 、计数区 CA 的第 1 分区表示为 $(T_{s1} - 00: 13: 55)$ 、计数区 CA 的第 3 分区表示为 $(T_{s1} - 00: 13: 58)$ 、试写区 TA 的第 1 分区表示为 $(T_{s1} - 00: 15: 35)$ 、试写区 TA 的第 3 分区表示为 $(T_{s1} - 00: 16: 05)$ 。程序存储区 PMA 表示为 $(T_{s1} - 00: 00: 00) \sim (T_{s1} - 00: 13: 25)$ ，在该程序存储区 PMA 中，表示试写区 TA 及计数区 CA 处于上述记录状态时的程序区内的数据记录完的区域为 $(T_{s1} - 00: 12: 50) \sim (T_{s1} - 00: 13: 25)$ 。

这样，计数区内的各分区与试写区 TA 内的各分区一一对应，通过一次 OPC 动作，使用试写区 TA 及计数区 CA 内的一个分区，如果在计数区 CA 内的某个分区中数据已记录完，就表示与该分区对应的试写区 TA 内的分区也已使用完。

下面说明数据记录时及再生时具体的信号生成方法。

在进行数据记录时，通过对记录数据进行 EFM (Eight to Fourteen Modulation: 8 至 14 个调制)，如图 5A 所示，生成逻辑 0 及 1 的发生概率相等的调制信号 B1。以该调制信号 B1 为基准，从激光二极管射出激光，对应于该调制信号 B1 的逻辑电平，激光间歇地照射在光磁盘上。从而在前置槽之间的记录层上形成反射率低的区域，即形成槽。这时用高输出功率驱动激光二极管。

该调制信号 B1 以基准周期 T 为基准，在周期 $3T \sim 11T$ 的范围内连续生成高电平及低电平。因此，如图 5B 所示，依次形成槽 P，记录数据。未形成槽 P 的反射率高的区域称为槽脊。

另外，在进行数据再生时用低输出功率驱动激光二极管，。将射出的激光照射在光磁盘上。用光电探测器接收来自被激光照射

的光磁盘的反射光。如图 5C 所示, 获得信号电平随该反射光的光量变化的再生信号、即 RF 信号。然后, 以限幅电平 SL 为基准, 通过检测 RF 信号电平, 检测图 5D 所示的再生数据 D1。

这时, 利用 EFM 生成调制信号 B1, 由于逻辑 0 及 1 的发生概率相等, 所以在再生数据 D1 中也选择使逻辑 0 及 1 的发生概率相等的限幅电平 SL。

与此不同, 在进行数据记录时, 以一定的功率驱动激光二极管, 射出激光后, 槽的大小也能随周围温度的变化及激光波长的变化等而变化。

因此, 在进行数据记录时, 如上所述, 在 OPC 动作中, 依次切换激光二极管的驱动功率, 将试写数据记录在光磁盘的试写区 TA 中, 再生该试写数据, 检测各激光驱动功率时的不对称值 ASy。该不对称值 ASy 使用不对称检测电路可以很容易地进行检测。然后, 从这些检测到的不对称值 ASy 中选择与预先确定的不对称值 ASy 最接近的不对称值 ASy。由此确定获得所选择的不对称值 ASy 时的驱动功率作为激光二极管的驱动功率的最佳值。

这里所说的不对称值, 表示槽与槽脊的时间平均比。具体地说, 从光磁盘再生的 RF 信号变成图 6 所示的波形, 用逻辑 0 及 1 的发生概率相等的限幅电平 SL 与再生信号的峰值电平及最低电平之间的关系表示图 5D 所示的再生数据 D1。即, 不对称值 ASy 可利用周期 $11T$ 的脉宽信号的峰值电平 x_1 及最低电平 x_4 、以及周期 $3T$ 的脉宽信号的峰值电平 x_2 及最低电平 x_3 , 由下式 (1) 表示。

$$A_{sy} = \frac{\frac{X_2 + X_3}{2} - \frac{X_1 + X_4}{2}}{X_1 - X_4} \dots (1)$$

在光磁盘上记录数据时, 以一曲音乐数据即以一条磁道的数据为单位, 对一枚光磁盘进行一次记录多条磁道数据的动作 (Disc at once)、或对每条磁道数据进行记录的磁道跟踪记录动作、或记录将一条磁道数据分割成若干个分割数据即包数据的所谓包记录, 进行记录一曲数据的磁道内跟踪记录动作。

如上所述, 进行数据记录时, 进行一次 OPC 动作。在该一次 OPC 动作中使用试写区 TA 内的一个分区。由于试写区 TA 内的分区数为 100, 所以在一枚光磁盘上能进行的 OPC 动作最多达 100 次。这里, 在一枚光磁盘上能记录的最大磁道数为 99 条磁道。因此, 在进行一次记录动作或磁道跟踪动作时, 由于数据记录动作次数达不到 100 次以上, 所以 OPC 动作的次数最高也只能为 100 次, 对于数据记录动作, 没有什么问题。

可是, 在磁道内跟踪记录动作中, 由于一枚光磁盘的最大磁道数为 99 条磁道, 所以用磁道内跟踪记录动作进行数据记录时, 数据记录动作的次数往往达到 100 次以上。可是, 在采用以往的 OPC 动作时, 由于不能进行 100 次以上的 OPC 动作, 所以在 100 次以上的数据记录动作中不进行 OPC 动作而进行数据记录, 从而该记录的数据品质低于进行 OPC 动作记录的数据的品质。

因此，本发明就是鉴于这种情况而开发的，其目的在于提供一种在一枚光磁盘上能进行 100 次以上的 OPC 动作的数据记录装置。

发明的公开

本发明是为了达到上述目的而提出的，本发明的数据记录装置的特征在于备有将激光光束照射在光记录媒体上的激光照射装置；驱动激光照射装置的激光驱动装置；使激光照射装置相对于光记录媒体移动的移动装置；以及控制激光驱动装置和移动装置，以便在光记录媒体内的由多个子码帧构成的试写区的各子码帧内用激光照射装置以不同的多个激光驱动功率记录试写数据的控制装置。

另一特征是上述试写区有多个分区，每个分区由多个子码帧构成，上述光记录媒体还备有与试写区的多个分区分别对应的由多个子区构成的计数区，当在试写区内的某个分区内记录了即使是少量试写数据时，上述控制装置也控制激光驱动装置及移动装置，以使将表示分区已使用光的识别数据记录在与记录上述试写数据的分区对应的计数区内的子区中。

另一特征是构成上述计数区的各子区是上述 1 个子码帧区。

另一特征是还有接收从光记录媒体反射的激光束的光接收装置，以及根据光接收装置的输出检测计数区有无识别数据的记录的检测装置，控制装置根据检测装置的检测结果，控制激光驱动装置及移动装置，以便将试写数据记录在试写区中未记录的子区中。

另一特征是在将试写数据记录到试写区内的某一子码帧之

前，由检测装置检测与含有上述子码帧的分区对应的计数区内的子区中是否已记录了识别数据，当上述子区未记录识别数据时，控制装置便控制激光驱动装置及移动装置，以便将识别数据记录在与含有记录试写数据的子码帧的分区对应的计数区内的子区中。

另一特征是试写区的分区由多个子分区构成，另外备有记录装置，它检测计数区内的子区中识别数据的记录状态，根据该检测的记录状态，检测上述试写区的分区内的子分区的使用状态，并记录该检测的子分区的使用状况。

另一特征是控制装置控制激光驱动装置及移动装置，以便在某一子码帧中记录了试写数据后，将识别数据记录在与含有上述子码帧的分区对应的计数区内的子区中。

另一特征是还有接收从光记录媒体反射的激光束的光接收装置、以脱离根据该光接收装置的输出，使光记录媒体上每规定单位内记录的同步信号及上述光记录媒体中记录的数据再生的再生装置，控制装置根据再生装置的输出，控制激光驱动装置，以便使激光驱动功率以连续的 2 个同步信号之间间隔的约 $1/N$ (N 为 2 以上的整数) 大小呈台阶式地变化。

另一特征是从再生装置获得的同步信号包含在光记录媒体中预先记录的绝对地址信息信号内。

另一特征是控制装置根据从再生装置获得的同步信号的定时，使激光驱动功率的可变定时复位。

另一特征是还有接收从光记录媒体上反射的激光束的光接收装置、以及根据该光接收装置的记录在试写区中的试写数据的

输出，检测上述试写数据的不对称值的不对称值检测装置，当在光记录媒体上记录数据时，控制装置根据不对称值检测装置的输出，控制送给激光驱动装置的激光驱动功率。

本发明的数据记录装置的特征在于备有将激光束照射在光记录媒体上的激光照射装置，上述光记录媒体有由多个分区构成的试写区，而上述分区由多个子码帧构成；驱动激光照射装置的激光驱动装置；使激光照射装置相对于光记录媒体移动的移动装置；以及控制激光驱动装置及移动装置 1 的控制装置，以便利用激光照射装置分别以不同的多个激光驱动功率将试写数据记录在试写区内的由多个子分区构成的 1 个分区的各子分区内。

另一特征是光记录媒体还备有与试写区的多个分区分别对应的由多个子区构成的计数区，当在试写区内的某个分区内记录了即使很少量的试写数据时，控制装置也控制激光驱动装置及移动装置，以使将表示分区已用完的识别数据记录在与记录上述试写数据的分区对应的计数区内的子区中。

另一特征是还有接收从光记录装置反射的激光束的光接收装置，以及根据该光接收装置的输出检测计数区中是否有识别数据的记录的检测装置，控制装置根据检测装置的检测结果，控制激光驱动装置及移动装置，以便将试写数据记录在试写区中未记录子区中。

另一特征是在将试写数据记录到试写区内的某个子码帧中之前，由检测装置检测与包含上述子码帧的分区对应的计数区内的子区中是否已记录了识别数据，当上述子区中未记录识别数据时，控制装置便控制激光驱动装置及移动装置，以便将识别数据

记录在与包含记录试写数据的子码帧的分区对应的计数区内的子区中。

另一特征是备有存储装置，它检测计数区内的子区中的识别数据的记录状态，根据所检测的记录状态，检测试写区的分区内的子分区的使用状况，并记录该检测的子分区的使用状况。

另一特征是还有接收从光记录媒体反射的激光束的光接收装置，以及根据该光接收装置的输出使光记录媒体中每一规定单位中记录的同步信号及光记录媒体中记录的数据再生的再生装置，控制装置根据再生装置的输出，控制激光驱动装置，以便使激光驱动功率以连续的2个同步信号之间间隔的约 $1/N$ (N 为2以上的整数)的大小呈台阶式地变化。

另一特征是还有接收从光记录媒体反射的激光束的光接收装置，以及根据从光接收装置输出的记录在试写区中的试写数据，检测上述试写数据的不对称值的不对称值检测装置，当在光记录媒体上记录数据时，控制装置根据不对称值检测装置的输出，控制送给激光驱动装置的激光驱动功率。

本发明的数据记录装置的特征在于备有将激光束照射在光记录媒体上的激光照射装置；驱动激光照射装置的激光驱动装置；使激光照射装置相对于光记录媒体移动的移动装置；以及控制激光驱动装置及移动装置，以便由激光照射装置以不同的多个激光驱动功率将试写数据记录在由光记录媒体内的多个子区构成的试写区的各子区中的控制装置。

另一特征是上述试写区有多个分割区，每个分割区由多个子区构成，光记录媒体还备有分别与试写区的多个分割区对应的由

多个子区构成的计数区，当在试写区内的某个分割区内记录了即使很少量的试写数据时，控制装置也控制激光驱动装置及移动装置，以便将表示分割区已使用完的识别数据记录在与记录上述试写数据的分割区对应的计数区内的子区中。

另一特征是构成计数区的各子区是上述试写区的一个子区。

另一特征是还有接收从光记录媒体反射的激光束的光接收装置、以及根据该光接收装置的输出检测计数区中是否有识别数据的记录的检测装置，在将试写数据记录到试写区内的某个子区之前，由检测装置检测与包含上述子区的分割区对应的计数区内的子区中是否已记录了识别数据，当上述子区中未记录识别数据时，控制装置控制激光驱动装置及移动装置，以便将识别数据记录在与包含记录试写数据的子区的分割区对应的计数区内的子区中。

另一特征是还有接收从光记录媒体反射的激光束的光接收装置、以及根据该光接收装置的输出使光记录媒体中每一规定单位记录的同步信号及光记录媒体中记录的数据再生的再生装置，控制装置根据再生装置的输出，控制激光驱动装置，以便使激光驱动功率以连续的2个同步信号之间间隔的约 $1/N$ (N 为2以上的整数)的大小呈台阶式地变化。

另一特征是还有接收从光记录媒体反射的激光束的光接收装置、以及从光接收装置输出的记录在试写区中的试写数据检测上述试写数据的不对称值的不对称值检测装置，当在光记录媒体上记录数据时，控制装置根据不对称值检测装置的输出，控制送给激光驱动装置的激光驱动功率。

附图的简单说明

图 1 是光磁盘记录格式的示意图。

图 2 是光磁盘记录格式的具体示图。

图 3 是功率控制区的具体说明图。

图 4 是原有的 OPC 动作时对各子码帧输出的激光驱动功率的示图。

图 5 是进行数据记录时及再生时各信号波形等的示图。

图 6 是 RF 信号的不对称值的示图。

图 7 是本发明的数据记录装置的简略结构图。

图 8 是 ATIP 帧的格式示图。

图 9 是 RF 检测电路的简略结构示图。

图 10 是说明 RF 检测电路动作用的时间图。

图 11 是数据记录动作顺序的流程图。

图 12 是包数据格式示图。

图 13 是准备动作顺序的流程图。

图 14 是 OPC 动作顺序的流程图。

图 15 是 OPC 写入动作顺序的流程图。

图 16 是 OPC 动作时对各子码帧输出的激光驱动功率示图。

图 17 是 OPC 测定动作顺序的流程图。

实施发明用的最佳形态

下面参照附图说明本发明的数据记录装置的一个实施例。

图 7 表示数据记录装置的简略结构图。该数据记录装置是将数据信号记录在光记录媒体即光磁盘 7 上的数据记录装置，它备有将激光束照射在光磁盘 7 上的激光照射装置即激光二极管 1；

驱动激光二极管 1 的激光驱动装置即激光调制电路 29; 使激光二极管 1 相对于光磁盘 7 移动的移动装置即螺纹机构 44; 接收从光磁盘 7 反射的激光束的光接收装置即光电探测器 9; 根据光电探测器 9 的输出检测计数区有无识别数据的记录的检测装置即 RF 检测电路 46; 根据光电探测器 9 的输出使光磁盘 7 上每一规定单位记录的同步信号及光磁盘 7 上记录的数据再生的再生装置; 根据光电探测器 9 的记录在试写区中的试写数据的输出, 检测试写数据的不对称值的不对称值检测装置即不对称值检测电路 46; 以及控制激光调制电路 29 及螺纹机构 44、以便由激光二极管 1 以不同的多个激光驱动功率将试写数据记录在光磁盘 7 内的由多个子码帧构成的试写区的各子码帧内的 CPU24。

在图 7 中, 从激光二极管 1 射出的激光经过准直透镜 2 变成平行光, 再通过光栅 3 及光束分离器 4 后被导入物镜 6, 由该物镜 6 将光聚焦在光磁盘 7 上。

入射到光束分离器 4 的光束的一部分由该光束分离器 4 分离后入射到激光监视器 5 中。入射到该激光监视器 5 的光束经光电变换后获得与光量对应的电流值。该电流值被送给监视器前置放大器 30 后变换成电压值, 再送给自动功率控制 (APC) 电路 31。

该 APC 电路 31 利用监视器前置放大器 30 的信号, 控制从激光二极管 1 射出的激光的光量, 使其不受温度等外因影响而保持一定的值。该 APC 电路 31 输出的控制信号被送给激光调制电路 29。该激光调制电路 29 使用与 APC 电路 31 输出的控制信号对应的激光驱动功率驱动激光二极管 1。

照射在光磁盘 7 上的激光束的反射光通过物镜 6 射入光束

分离器 4。由该光束分离器 4 将上述反射光导入组合透镜 8。该组合透镜 8 由圆筒透镜及聚焦透镜等构成，将上述反射光聚焦在光电探测器 9 上。

光电探测器 9 的输出由前置放大器 10 转换成电压值，并输出给矩阵电路 11。在该矩阵电路 11 中通过对前置放大器 10 的输出进行加减运算，分别生成跟踪误差信号 TE、聚焦误差信号 FE、以及推挽信号 PP。上述跟踪误差信号 TE 及聚焦误差信号 FE 分别送给相位补偿电路 12、13。

由相位补偿电路 12 进行过相位调整的跟踪误差信号 TE 被送给驱动电路 14。该驱动电路 14 根据相位补偿电路 12 的跟踪误差信号 TE，使跟踪执行机构 16 动作。从而进行物镜 6 对光磁盘 7 的跟踪控制。

由相位补偿电路 13 进行过相位调整的聚焦误差信号被送给驱动电路 15。该驱动电路 15 根据相位补偿电路 13 的聚焦误差信号 FE，聚焦执行机构 17 动作。从而进行物镜 6 对光磁盘 7 的聚焦控制。

跟踪误差信号 TE 的低频成分被送给螺纹相位补偿电路 32 进行相位补偿，然后送给驱动电路 33。在该驱动电路 33 中利用螺纹相位补偿电路 32 的信号驱动螺纹电动机 34，控制螺纹机构 44 的位置移动。

从矩阵电路 11 输出的推挽信号 PP 被输出给颤动检测电路 21。在该颤动检测电路 21 中检测沿光磁盘 7 的物理磁道预先形成的颤动信号，并输给 ATIP 调制器 22。在该 ATIP 调制器 22 中，根据颤动信号检测 ATIP 信息及 ATIP 读出时钟脉冲信号。

如上所述, 该 ATIP 信息是从预先记录在光磁盘 7 上的绝对地址信息信号得到的时间, 由与基准线速度 $1/75$ 秒的子码帧等长的帧单位构成。该帧称为 ATIP 帧, 具有图 8 所示的格式。具体地说, 该 ATIP 帧由 4 位同步信号即所谓同步 SYNC、8 位分 MIN、秒 SEC、帧编号、以及 14 位误检测符号 CRC 构成。上述分 MIN、秒 SEC 及帧编码 FM 用二进制数表示, 通过各自的最高位 (MSB), 即位 5、位 13、位 21 的组合表示各种信息。

上述 ATIP 信息及 ATIP 读出时钟脉冲信号被送给 ATIP 译码器 23。在该 ATIP 译码器 23 中利用 ATIP 信息及 ATIP 读出脉冲信号使地址信息再生。该地址信息被供给 CPU 24。

由颤动检测电路 21 检测的颤动信号和由 ATIP 调制器 22 检测的 ATIP 读出时钟脉冲信号还输出给主轴伺服电路 25。该主轴伺服电路 25 利用上述颤动信号和 ATIP 读出时钟脉冲信号, 通过电动机驱动器 26 驱动主轴电动机 27。这时, 主轴伺服电路 25 进行如下控制, 即, 使由颤动检测电路 21 检测的颤动信号频率一定即为 22.05KHz , 或者使从 ATIP 调制器 22 输出的 ATIP 读出时钟脉冲信号频率一定即为 6.35KHz 。

从矩阵电路 11 输出的 RF 信号被送给双值电路 18, 进行双值处理后作为双值信号被送给 PLL 电路 19。在该 PLL 电路 19 中根据上述双值信号生成时钟脉冲信号, 该时钟脉冲信号与双值信号一起被送给译码电路 20。在该译码电路 20 中, 根据上述时钟脉冲信号, 对该双值信号进行译码。从而使数据信号及子码进行再生。再生后的数据信号从输出端 42 输出。上述子码被送给 CPU 24。

在 PLL 电路 19 中再生的时钟脉冲信号输入主轴伺服电路 25, 与基准时钟脉冲信号进行比较。然后, 该比较结果的输出作为旋转误差信号被送给电机驱动器 26。在该电机驱动器 26 中根据上述旋转误差信号控制主轴电机 27 的驱动。

当从光磁盘 7 进行数据再生时及对光磁盘 7 进行数据记录时都进行上述动作。

对光磁盘 7 进行数据记录时, 由 RF 检测电路 45 根据通过再生光磁盘 7 上规定区域的数据而从矩阵电路 11 输出的 RF 信号, 检测数据是否被记录在光磁盘 7 上, 并将该检测信号供给 CPU 24。

RF 检测电路 45 的简略结构的一个实施例示于图 9, 该 RF 检测电路 45 中的各信号时间图示于图 10, 下面说明 RF 检测电路 45 的动作。

如图 10A 所示, 从记录着数据的记录区再生的 RF 信号的电平发生变化, 但从未记录区再生的 RF 信号电平几乎一定。该 RF 信号通过图 9 所示的高通滤波器 (HPF) 55, 变成以 0 电平为中心的图 10B 所示的信号。该 HPF 的输出信号被输入比较电路 56。

在该比较电路 56 中用规定的限幅电平对上述输出信号进行限幅。因此, 如图 10C 所示, 在记录区变成与周期为 $3T \sim 11T$ 的脉宽信号对应的“0”及“1”的双值信号, 在未记录区可以获得脉宽比周期 $11T$ 长、总是为“1”的输出信号。该输出信号被输入脉宽检测电路 57。

当上述双值信号的脉宽比周期 $11T$ 短时, 就从该脉宽检测电路 57 输出表示是记录区的再生信号的“1”的检测信号, 当上述双

值信号的脉宽比周期 $11T$ 长时, 则输出表示是未记录区的再生信号的“0”的检测信号。该检测信号示于图 10D。

在该数据记录装置中的数据记录动作中, 一次 OPC 动作使用将试写区 TA 内的 1 个分区分割成多个而成的 1 个子分区。

下面, 利用图 11 所示的流程图具体说明该数据记录动作的具体实施例。在该实施例中, 1 次 OPC 动作使用由 5 个子码帧构成的子分区, 而上述 5 个子码帧是将由试写区的 15 个子码帧构成的 1 个分区分割成 3 份而成的。因此最多能进行 300 次 OPC 动作。

在根据主计算机 (图中未示出) 的命令或与该数据记录装置连接的输入装置等的命令等将数据记录在光磁盘 7 上之前, 首先在步 S1 中进行后面所述的准备动作。然后在步 S2 中进行后面详述的 OPC 动作, 在步 S3 中判断是否求出了记录用的最佳激光驱动功率。在该步 S3 中如果判定求出了最佳激光驱动功率, 则在步 S4 中, CPU 24 控制 APC 电路 31, 以便以最佳激光驱动功率进行数据的记录。

在进行该数据记录时, 开关 35 被切换到端子 a 一侧, 与信号输入端子 43 连接, 从该信号输入端子 43 输入记录用的数据。该输入的记录用的数据通过开关 35, 由数据编码器 28 进行编码后被送给激光调制电路 29。在激光调制电路 29 中, 使用与 APC 电路 31 输出的控制信号对应的激光驱动功率驱动激光二极管 1, 进行数据记录。

在该数据记录装置中, 通过磁道内跟踪记录动作即包记录而记录的包数据的格式示于图 12。图 12 所示的 1 个数据包中的数

据由下述部分构成:表示数据的中断及开始的1子码帧的连接信号块LB、补偿数据读出用的4子码帧的插入(Run-in)信息块 RIB_1 、 RIB_2 、 RIB_3 、 RIB_4 、记录音乐数据等的用户数据块UDB、以及补偿迟于用户数据块UDB的区域记录的数据用的2子码帧的结束(Run-out)块 ROB_1 、 ROB_2 。

在图11所示的步S3中,如果判定未求出记录用的最佳激光驱动功率,则返回步S2,再次进行OPC动作,在步S3中判断是否求出记录用的最佳激光驱动功率。步S2及步S3的动作一直”进行到求出最佳激光驱动功率为止。

其次,准备动作的具体顺序的流程图示于图13。

首先,在图13所示的步S11中,CPU 24读出存储在光磁盘7中的推荐的激光驱动功率值,并存入存储器47。即,CPU 24将控制信号送给驱动电路33,控制螺纹电机34,驱动螺纹机构44,将光读写头40沿光磁盘7的半径方向移动。于是,光读写头40被移到读入区LI。CPU 24再将控制信号送给APC电路31,以再生用的激光驱动功率驱动激光二极管,由光读写头使ATIP帧中的数据再生。数据记录时推荐的激光驱动功率值是用ATIP帧的分MIN、秒SEC及帧编号FM的MSB的组合为“1、0、1”时的分MIN内的6~8位的值,读出该值并存入存储器47内。

然后,在步S12中利用CPU 24的控制,将光读写头40移动到计数区CA,通过检测计数区CA内的各子区即各分区的识别数据的记录状态而检测与计数区CA中的各分区对应的试写区TA内的各分区的使用状态。具体地说,检测试写区TA内的前一次使用试写数据记录的分区。

再在步 S13 中, CPU 24 检测上述检测的试写区 TA 的分区内的子分区的使用状况。当此次的数据记录动作是开始时的数据记录动作时, 由于计数区 CA 中未记录识别数据, 所以不进行试写区 TA 内的分区的使用状态及子分区的使用状态的控制。

然后在步 S14 中, CPU 24 将上述检测到的子分区的使用状况存入存储器 47, 同时将试写区 TA 内的子分区的使用状况初始化。

在这样进行准备动作后, 进行 OPC 动作。

OPC 动作的具体动作顺序的流程图示于图 14。

首先, 在图 14 所示的步 S21 中, CPU 24 读出存储器 47 中存储的子分区的使用状况, 确定 OPC 动作作用的子分区。

其次, 在步 S22 中利用存储在存储器 47 中的推荐激光驱动功率和前一次数据记录时 OPC 动作的结果, 确定 OPC 动作作用的各台阶式记录用的激光驱动功率。如果是最初的数据记录动作, 则只用上述推荐激光驱动功率确定各台阶式激光驱动功率。

在以往的 OPC 动作中, 对 1 个分区内的每一子码帧进行试写数据的试写时, 改变激光驱动功率, 能测定 15 台阶式记录信号的不对称值。可是在利用子分区的 OPC 动作中, 由于 1 个子分区是由 5 个子码帧构成的, 所以对每 1 子码帧改变激光驱动功率时, 只能测定 5 台阶式记录信号的不对称值。因此在 1 个子码帧内也要改变激光驱动功率, 用 5 阶段以上的激光驱动功率进行试写数据的记录。即, 例如对于 1 子码帧使激光驱动功率进行 2 台阶式变化, 那么进行试写数据的记录时, 就要确定 10 台阶式记录用的激光驱动功率。

这样,例如在确定了 10 台阶式记录用的激光驱动功率后,在步 S23 中利用 CPU 24 的控制,将光读写头 40 移动到进行试写用的目标子分区之前的子码帧。然后在步 S24 中进行目标子分区的 OPC 写入动作。

该 OPC 写入动作的具体顺序的流程图示于图 15。

在该图 15 所示的 OPC 写入动作中,首先在步 S31 将 1 代入变数 n 。然后在步 S32 中, CPU 24 等待 ATIP 帧的同步即所谓 ATIP 同步输入。如果检测到 ATIP 同步输入,就在步 S33 中将计时器起动。然后在步 34 中,利用 CPU 24 的控制,将开关 35 切换到端子 b 一侧,与存储器 36 连接,读出存储器 36 中存储的试写数据。该试写数据通过数据编码器 28 被送给激光调制电路 29。另外,利用 CPU 24 的控制,控制 APC 电路 31 进行驱动,以便从激光二极管 1 射出第 1 台阶式记录用的激光驱动功率。从而将随机数据即试写数据记录在第 1 子码帧的开头的 1/2 子码帧的区域。

此后,在步 S35 中将变数 n 加 1 后取 2,在步 S36 中等待到计时器表示出 1/2 子码帧的时间。然后,如果 CPU 24 检测到计时器表示已经过 1/2 子码帧的时间,就在步 S37 中读出存储器 36 中存储的试写数据并送给激光调制电路 29,控制 APC 电路 31 进行驱动,以便从激光二极管 1 射出第 2 台阶式记录用的激光驱动功率。从而在用第 1 台阶式激光驱动功率在 1/2 子码帧的区域记录的试写数据之后,接着用第 2 台阶式激光驱动功率在剩余的 1/2 子码帧的区域记录试写数据。

此后在步 S39 中,判断变数 n 是否在 10 以上。在用第 2 台阶式激光驱动功率进行试写数据的记录台阶中,由于判定变数 n 小

于 10, 所以返回步 S32, 等待下一个 ATIP 帧的 ATIP 同步信号的输入。由于 ATIP 同步信号每隔与子码帧的长度相同的时间即 $1/75$ 秒输出一次, 所以通过检测下一个 ATIP 帧的 ATIP 同步信号, 就能检测子码帧的结束。CPU 24 如果检测到 ATIP 同步信号已输入, 则停止射出第 2 台阶式记录用的激光驱动功率, 将计算器清零。

此后, 在步 S33 再次起动计算器, 在步 S34 中, 通过 CPU 24 的控制, 射出下一次第 3 阶段记录用的激光驱动功率, 将试写数据记录在第 2 子码帧的开头的 $1/2$ 子码帧的区域。

这样, 在步 S39 中在判定变数 n 为 10 以上之前, 一直进行步 S32~步 S37 的处理, 进行依次改变记录用的激光驱动功率的试写数据的记录。从而如图 16 所示, 对于 5 个子码帧, 每 $1/2$ 子码帧改变一次记录用的激光驱动功率, 能进行由 10 台阶式激光驱动功率进行的试写数据的记录。

此后, 在步 S40 中, CPU 24 进行控制, 以便从激光二极管 1 射出再生用的激光驱动功率。

然后在图 14 所示的步 S25 中, CPU 24 使光读写头 40 移动到目标子分区前的子码帧, 在步 S26 进行目标子分区的 OPC 测定动作。

该 OPC 测定动作的具体顺序的流程图示于图 17。

在图 17 所示的 OPC 测定动作中, 首先在步 S41 将 1 代入变数 n 。其次在步 S42, CPU 24 等待 ATIP 同步信号的输入。如果检测到 ATIP 同步信号的输入, 就在步 S43 使计数器起动。然后在步 S44 中, 在用第 1 台阶式记录用的激光驱动功率记录了试写数据

的区域，在光读写头 40 移动到记录用的激光驱动功率在稳定状态下记录试写数据的区域之前进行等待。在本实施例中，在光读写头移动到 $1/6$ 子码帧的位置所经过的时间之前进行等待。

然后，CPU 24 如果检测到表示计时器经过了 $1/6$ 子码帧的时间，就在步 S45 中进行控制，以便在连续 6 次读出用第 1 台阶式记录用的激光驱动功率记录的试写数据。例如进行 1 次数据读出花费 $150\mu\text{sec}$ 时，进行 6 次数据读出需花费 $900\mu\text{sec}$ 的时间。

通过该读出动作，从矩阵电路 11 输出 6 次读出数据的 RF 信号。这些 RF 信号被输出给不对称检测电路 46。在该不对称检测电路 46 中检测各 RF 信号的不对称值，并送给 CPU 24。在 CPU 24 中取 6 次读出数据的不对称值的平均值，将该平均值设定为第 1 台阶式不对称值。

不对称检测电路 46 必须是能依次对 5 个子码帧中的每 $1/2$ 子码帧检测 6 次读出的数据的不对称值的高速检测电路。

然后在步 S46 中将变数加 1 后取 2，在步 S47 中等待到表示计时器经过了 $1/2 + 1/6$ 子码帧的时间。CPU 24 如果检测到表示计时器经过了 $1/2 + 1/6$ 子码帧的时间，便将光读写头 40 移动到用第 2 台阶式记录用的激光驱动功率记录了试写数据的 $1/2$ 子码帧的区域内的 $1/6$ 子码帧的位置。此后在步 S48 中，通过 CPU 24 的控制，与步 S45 同样进行 6 次试写数据的读出，检测各自的不对称值并取其平均，将该平均值设定为第 2 台阶式不对称值。

然后在步 S49 中将变数 n 加 1，在步 S50 中判断变数 n 是否为 10 以上。在设定了第 2 台阶式不对称值的台阶中，由于判定变数 n 未达到 10 以上，所以返回步 S42，等待下一个 ATIP 帧的

ATIP 同步信号。由于 ATIP 同步信号每隔与子码帧的长度相同即 1/75 秒输出一次, 所以通过检测下一个 ATIP 帧的 ATIP 同步信号, 就能检测子码帧的结束。CPU 24 如果检测到 ATIP 同步信号已输入, 便将计时器清零。

此后, 在步 S43 中再次起动计时器, 进行步 S44~步 S48 的处理, 设定第 2 台阶式对不对称值。

这样, 在步 S50 中判定变数 n 为 10 以上之前, 一直进行步 S42~步 S48 的处理, 设定 10 台阶式不对称值。

此后, 在图 14 所示的步 S27 中, CPU 24 根据 10 台阶式不对称值和记录试写数据时用的记录用激光驱动功率, 确定记录用的最佳激光驱动功率。具体地说, 例如用 10 台阶式不对称值求 $+10 \sim -10\%$ 以内的不对称值和记录用的激光驱动功率的回归直线, 将根据该回归直线获得最佳不对称值例如成为 0% 的不对称值用的记录用激光驱动功率确定为最佳激光驱动功率。这样, 通过对各阶段记录用的激光驱动功率进行内插, 能提高 OPC 动作的精度。

然后在步 S28 中判断 OPC 动作中使用的子分区是否是包含该子分区的分区内从内周一侧算起的第 1 个子分区。

如果判定上述子分区不是第 1 个子分区, 由于在与包含上述 OPC 动作中使用的子分区的度写区 TA 内的分区对应的计数区 CA 内的分区即 1 个子码帧内已经记录了表示试写区 TA 内对应的分区已使用完的识别数据, 所以进入步 S30, 更新存储器 47 内的子分区的使用状况, 结束 OPC 动作。

在步 S28 的判断中, 如果判定 OPC 动作中使用的子分区不

是第 1 子分区, 则进入步 29, 通过 CPU 24 的控制, 将光读写头 40 移动到与包含上述 OPC 动作中使用的子分区的试写区 TA 内的分区对应的计数区 CA 内的分区, 控制 APC 电路 31, 通过用记录用的最佳驱动功率驱动激光二极管 1, 记录随机数据作为识别数据。

这样, 在试写区 TA 内的 1 个分区中, 即使一个子分区也未使用时, 也将识别数据记录在包含该使用过的子分区的与试写区 TA 内的分区对应的计数区 CA 内的分区中, 表示试写区 TA 内的分区已使用完。从而能保持按以往的 OPC 动作记录数据的光磁盘和按本发明的数据记录装置进行的 OPC 动作记录数据的光磁盘之间的互换性。

在上述实施例中说明了将试写区 TA 的一个分区分割成 3 个子分区, 并使用由 5 个子码帧构成的一个子分区的情况, 但一个分区并不限定分割成 3 个子分区。另外, 在上述实施例中, 说明了将在 1 个子码帧内变化的激光驱动功率的台阶数取为 2 个台阶, 但该台阶数也不限定为 2 个台阶。

因此, 作为另一实施例也可考虑例如将试写区 TA 的 1 个分区分割成 5 个子分区, 由 3 个子码帧构成 1 个子分区, 另外, 将 1 个子码帧内变化的记录用的激光驱动功率的台阶数取为 3 个台阶的情况。

在该另一个实施例的 OPC 动作中, 对于 1 个子码帧变成用 3 个不同台阶式记录用的激光驱动功率, 分别对每 $1/3$ 子码帧记录试写数据, 所以要等待到由计时器表示出 $1/3$ 子码帧的时间, 另外, 判断变数 n 是否为 9 以上。在 OPC 测定动作中, 在每个 $1/3$ 子

码帧的区域内从 $1/6$ 子码帧的位置读出数据。即在 1 个子分区内, 从 $1/18$ 子码帧的位置, 用第 1 个记录用的激光驱动功率进行试写数据的读出, 从 $1/3 + 1/18$ 子码帧的位置, 用第 2 个记录用的激光驱动功率进行试写数据的读出, 从 $2/3 + 1/18$ 子码帧的位置, 用第 3 个记录用的激光驱动功率进行试写数据的读出。

在该另一个实施例中, 最多能进行 500 次 OPC 动作。在 1 次 OPC 动作中, 用 9 个阶段不同的记录用的激光驱动功率记录试写数据, 所以能获得为了得到最佳不对称值所需要的不对称值的个数。

按照上述结构, 将光磁盘上的试写区内的分区分割成多个子分区, 用不同的多个记录用的激光驱动功率将试写数据记录在构成该子分区的各子码帧内, 将用该多个激光驱动功率记录的各数据再生, 根据该再生后获得的不对称值的平均值求出记录用的最佳激光驱动功率, 从而能进行以往的 OPC 动作的最大次数即 100 次以上次数的 OPC 动作, 所以在进行以往的数据记录动作的最大次数即 100 次以上的数据记录动作时, 也能保证记录数据的质量。特别是在进行包记录时, 数据记录动作的次数往往可达到 100 次以上, 所以能保证这时的记录数据的质量。另外, 能求出准确的记录用的激光驱动功率。

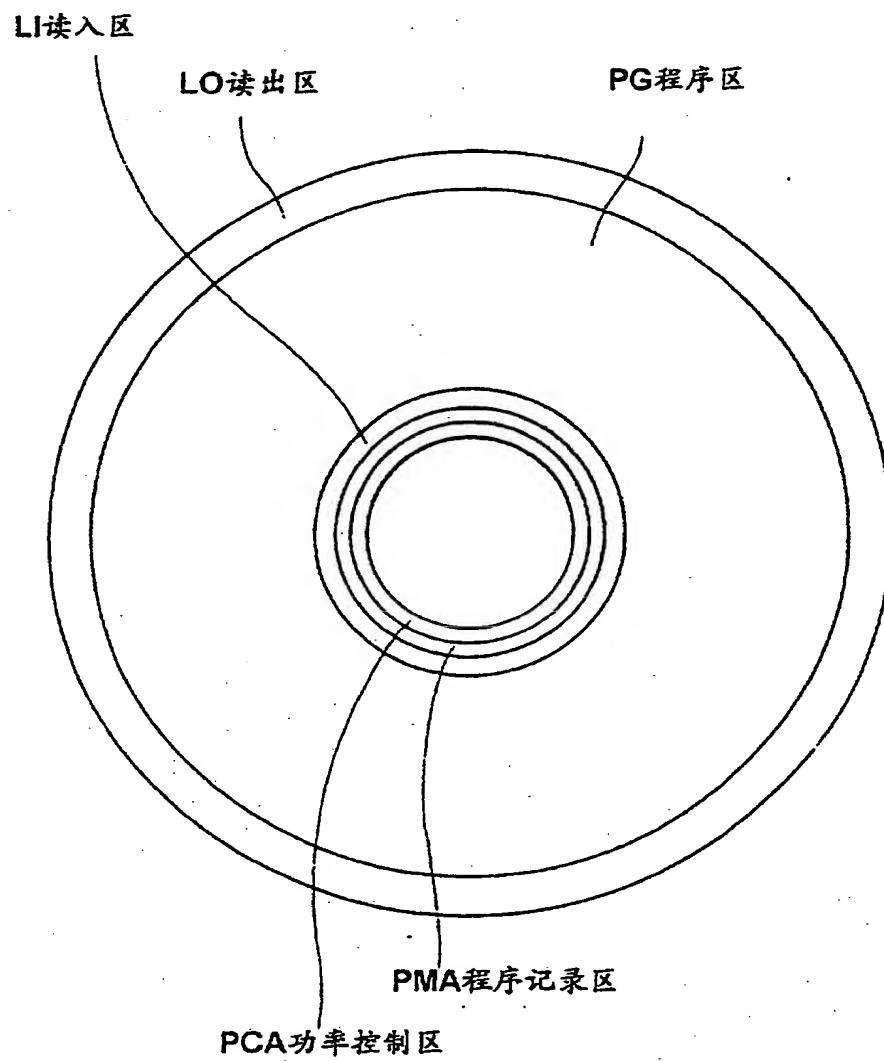


图1

2

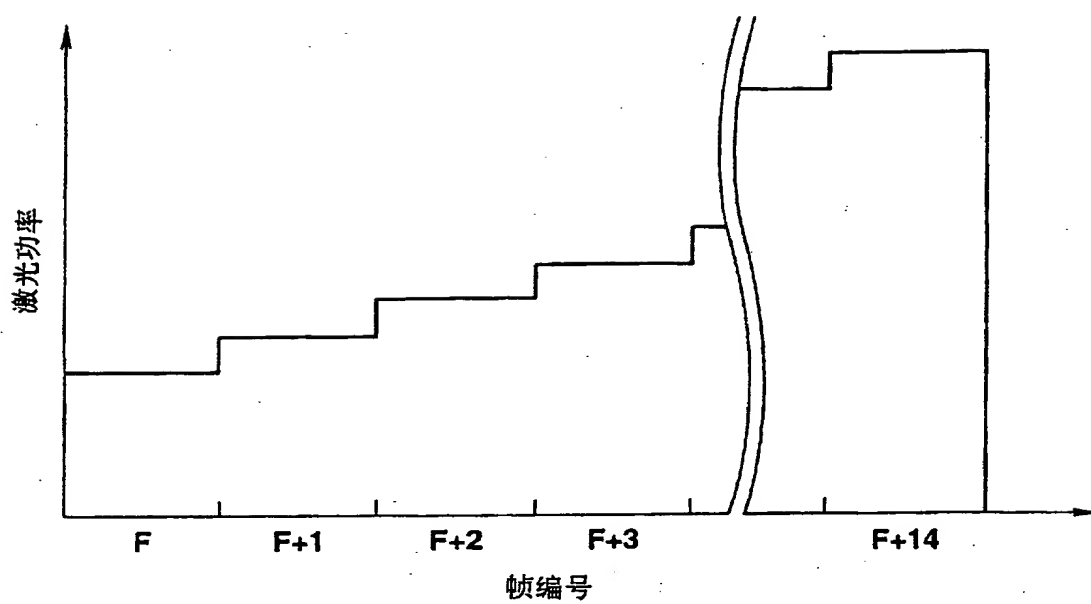


图 4

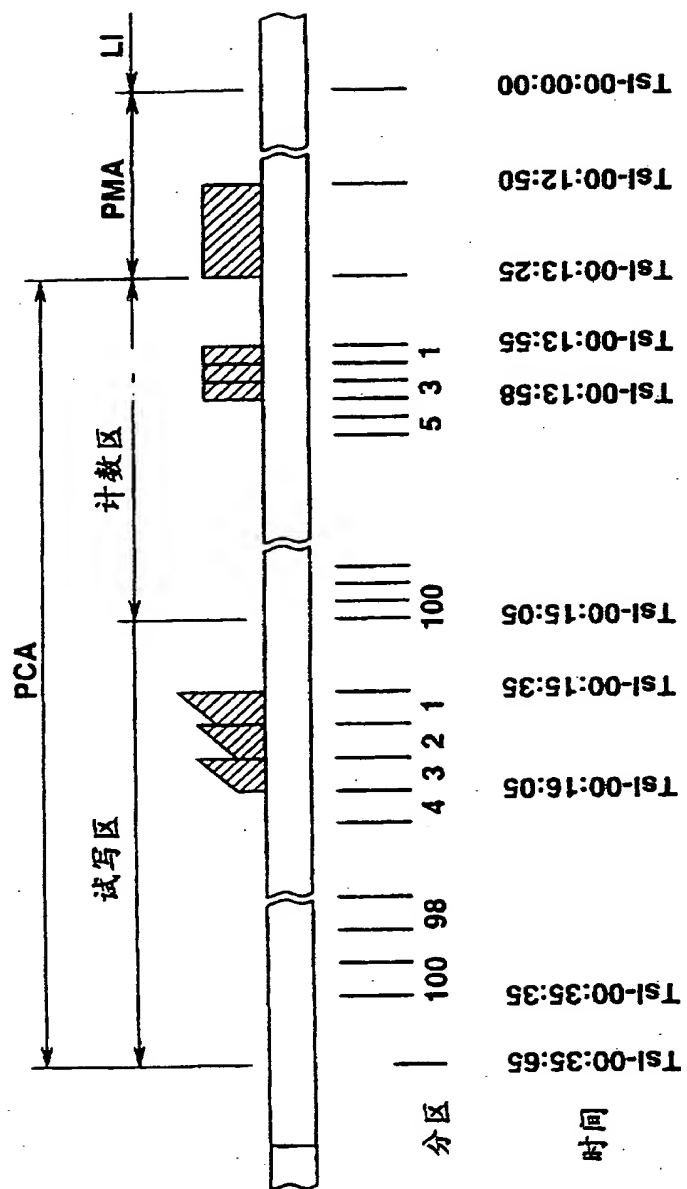


图3

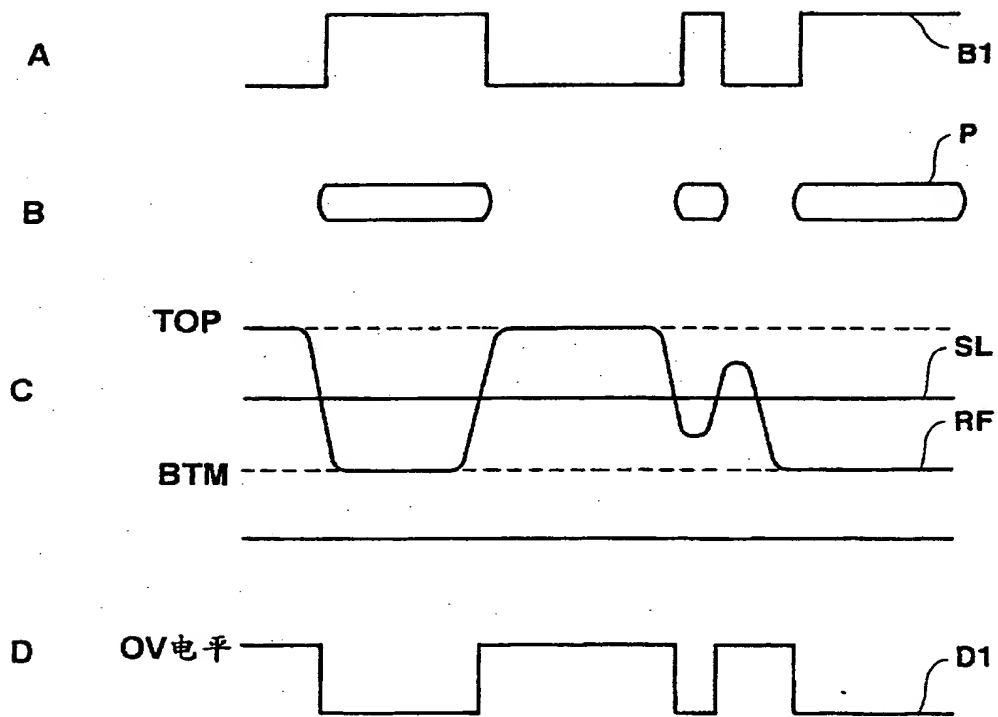


图5

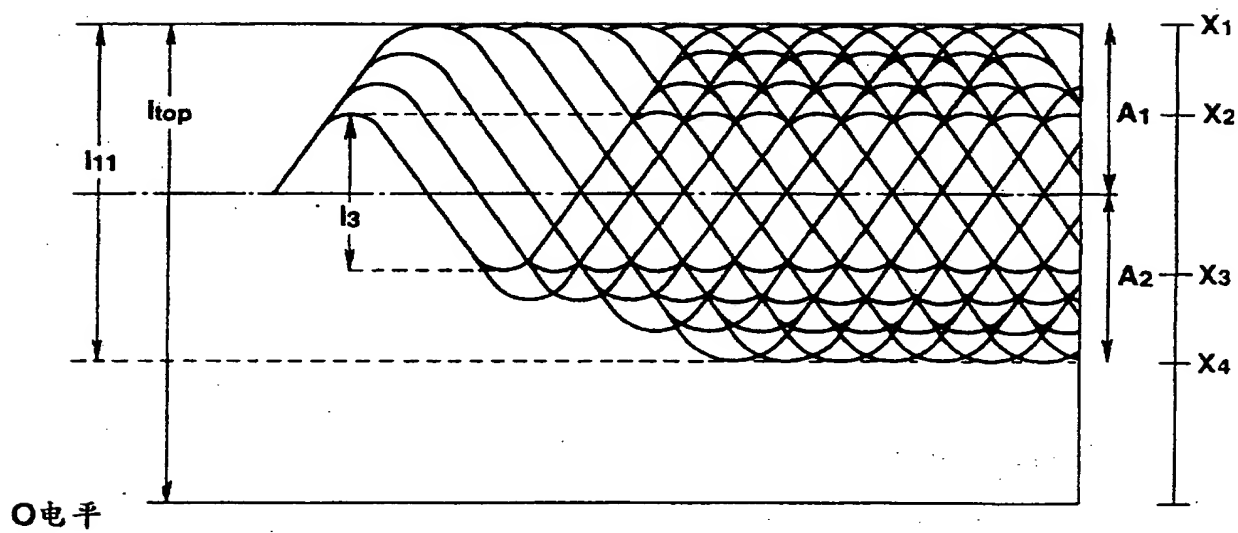


图 6

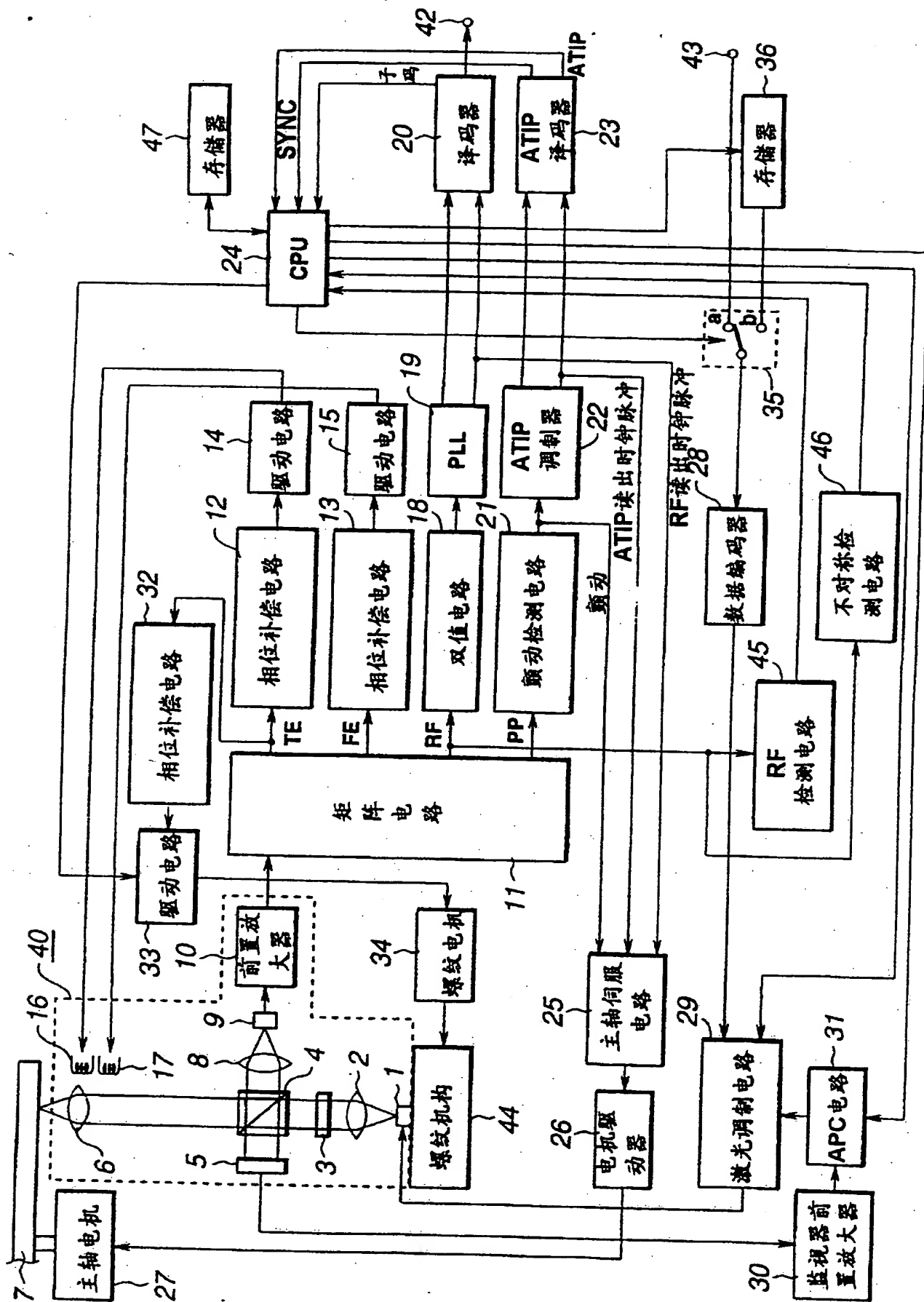


图7

位数	4	8	8	8	14
位	0	111	11111112	22222222	2333333333444
位置	1234	56789012	34567890	12345678	90123456789012
数据	同步 SYNC	分MIN	秒SEC	帧编号FM	接检测符号CRC

图8

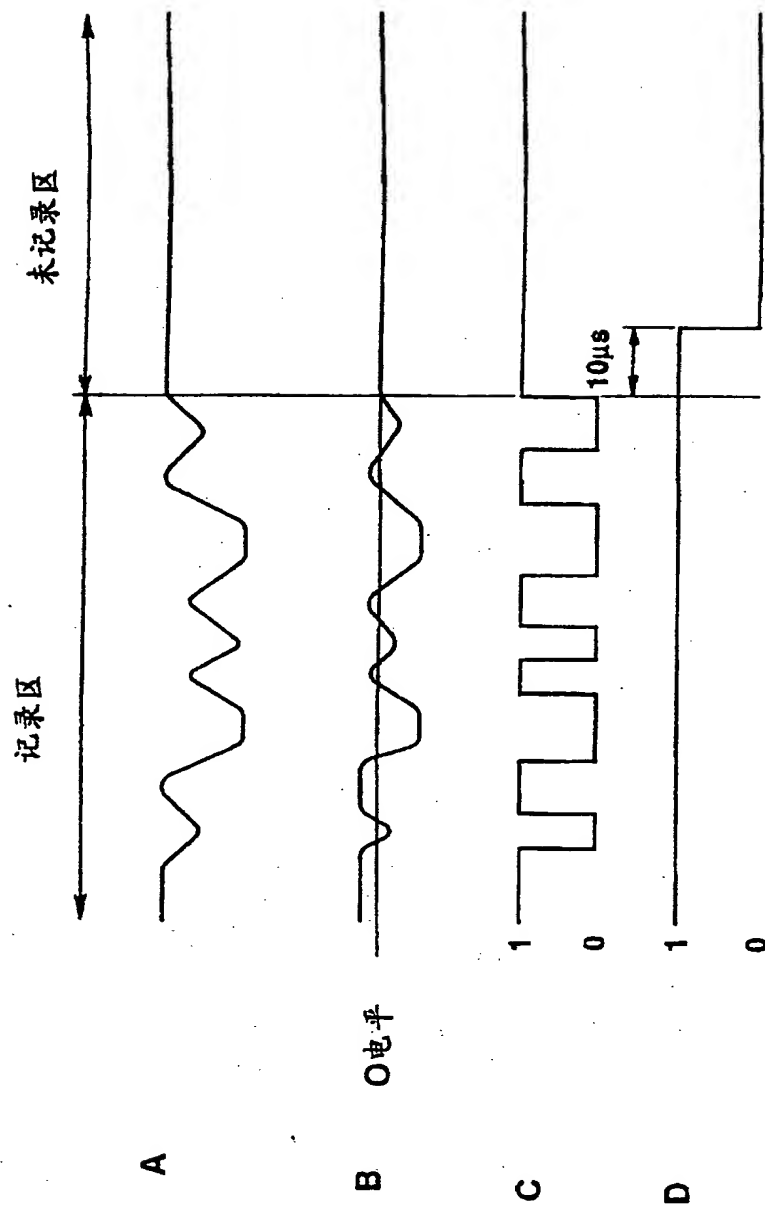


图10

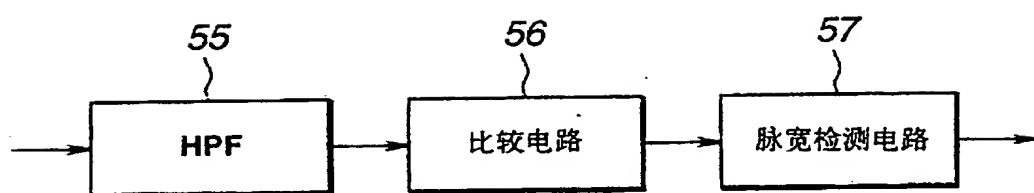


图 9

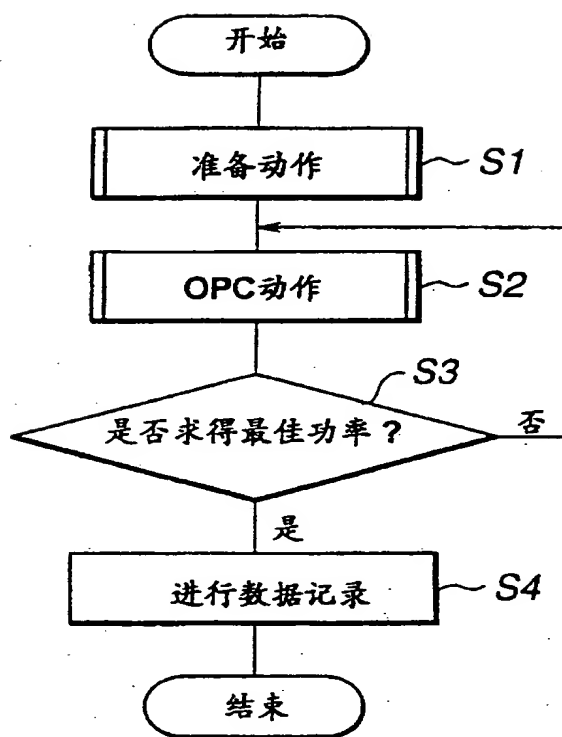


图11

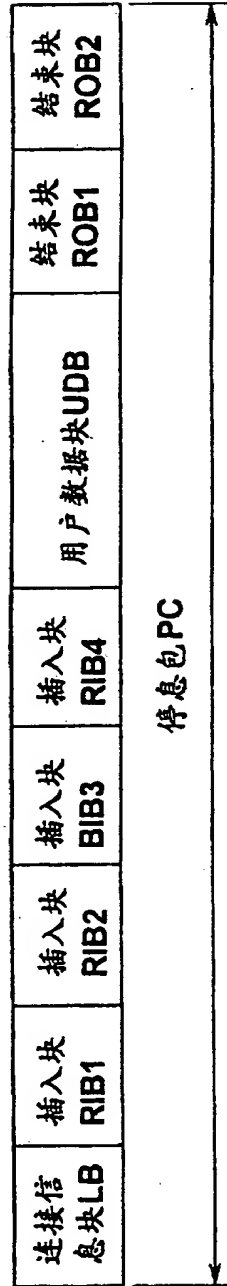


图12

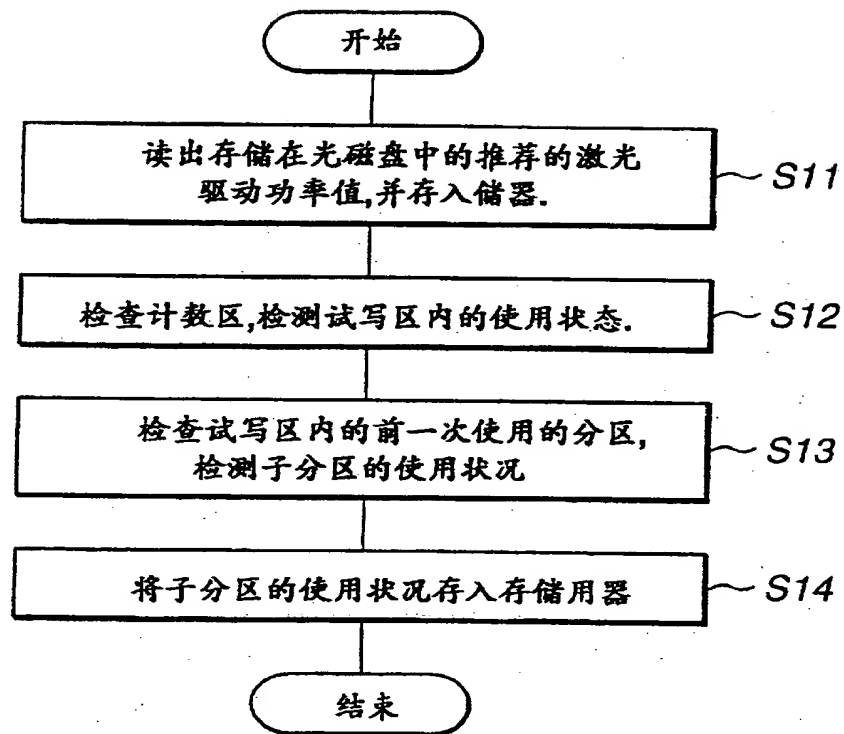


图13

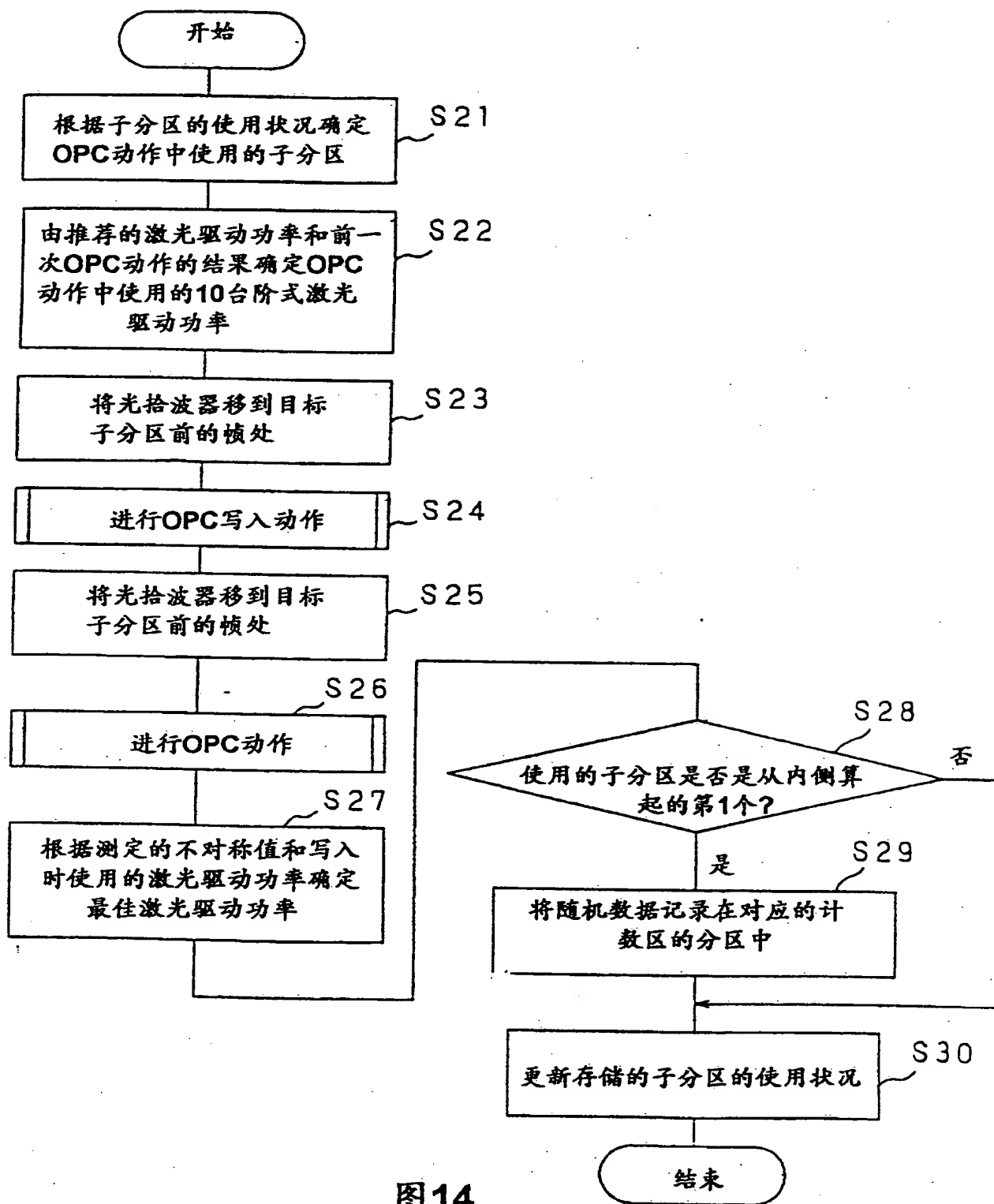


图14

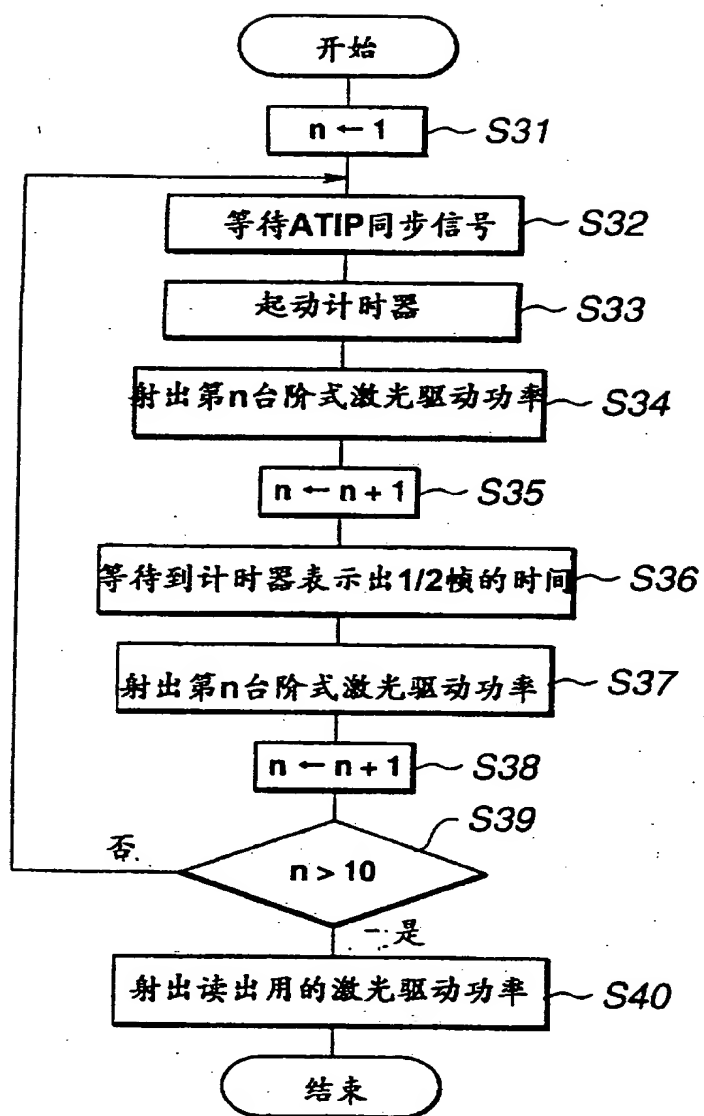


图15

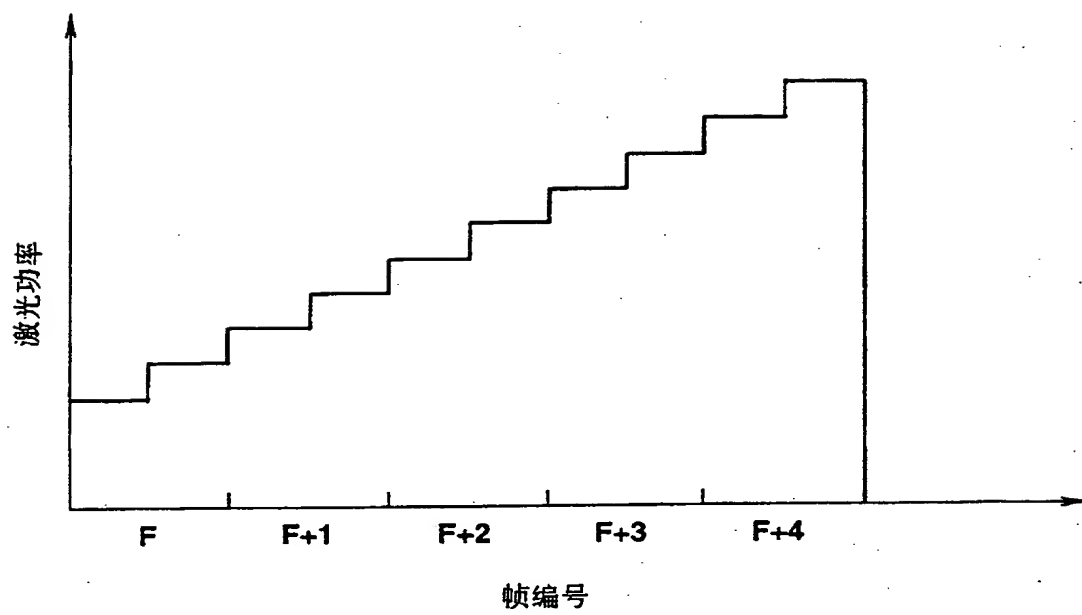


图 16

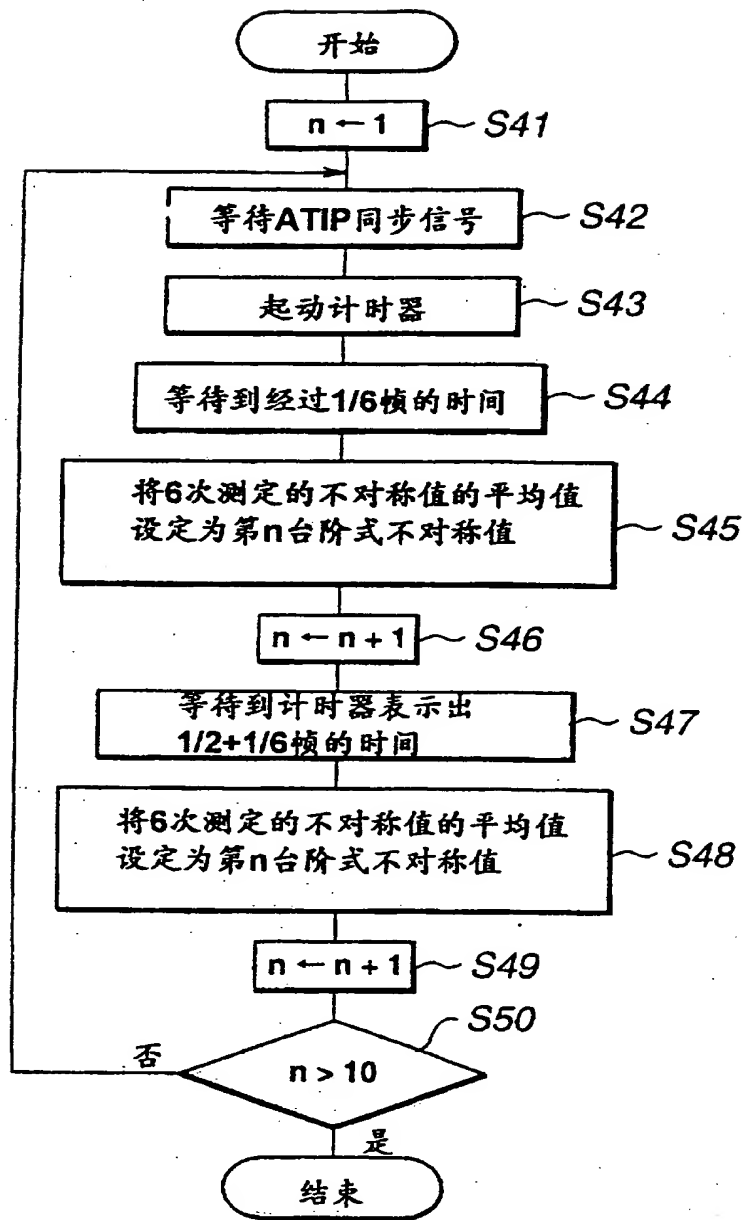


图17